



RELAZIONE ILLUSTRATIVA E SCHEDA SINTETICA DELL'INTERVENTO  
O DI PARTI COMPIUTE DELLO STESSO

(L.R. 12 ottobre 2015, n. 33 e ss.mm.ii.)

Nuova costruzione: ☒

Intervento su costruzione esistente: ☐

Edificio/opera di interesse strategico e/o rilevante ☒ SI ☐ NO

La presente comunicazione/istanza ha valore anche ai sensi dell'art. 65 del D.P.R 380/2001 e ss.mm.ii ☐ SI ☒ NO

**Oggetto dell'intervento**

NUOVA COSTRUZIONE MENSA SCOLASTICA PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA IN VIA RISORGIMENTO

**Descrizione dell'intervento**

Nuova costruzione di edificio disposto su due piani fuori terra; struttura verticale costituita da pilastri e pareti in c.a. su fondazioni continue in c.a. in opera; solai in laterocemento, con travi, scale e cordoli in c.a. in opera.

**Proprietà**

COMUNE DI PARATICO

Comune PARATICO

Provincia BS

Indirizzo VIA DELL'ASSUNTA, 2

**Committente**

COMUNE DI PARATICO

Comune PARATICO

Provincia BS

Indirizzo VIA DELL'ASSUNTA, 2

**Dati propri del cantiere:**

Comune PARATICO

Provincia BS

Indirizzo VIA RISORGIMENTO

**Dati catastali:**

Tipo ☐ Fabbricati ☒ Terreni

Comune catastale	G237	Foglio n°	6
Mappale	383	Subalterno	-

Zona sismica amministrativa:                      1 ☐                      2 ☐                      3 ☒                      4 ☐

## 1. Progettazione per azioni sismiche - Cap 7.3 NTC 2018

### 1.1. Metodo di calcolo usato:

Analisi statica lineare ☐

Analisi dinamica lineare ☒

Analisi statica non lineare ☐

Analisi dinamica non lineare ☐

Altro ☐

(indicare norma di riferimento applicata)

\_\_\_\_\_

Motivazione, con richiami normativi, delle condizioni di applicabilità del metodo utilizzato

METODO DI RIFERMIMENTO SECONDO NTC2018 CAP.7

## 2. Descrizione dell'opera

Superficie in pianta m² tot 670mq

(di cui P.T.) 335mq

N° Piani interrati 0

N° Piani fuori terra 2

Volume (Entro T. + Fuori T. = TOT) 2400mc

Luce max solai 7.85m

Luce max sbalzi – aggetti 1.95mc                      --                      \_\_\_\_\_

Min quota piano fondale -0.60m

## 2.1. Destinazione d'uso:

- ☐ Cat. A Ambienti ad uso residenziali
- ☐ Cat. B Uffici
- ☒ Cat. C Ambienti suscettibili di affollamento
- ☒ Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento
- ☐ Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne
- ☐ Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie
- ☐ Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici
- ☐ Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie
- ☐ Scale comuni, balconi, ballatoi
- ☐ Cat. D Ambienti ad uso commerciale
- ☐ Cat. E Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale
- ☐ Cat. F-G Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)
- ☒ Cat. H-I-K Coperture
- ☒ Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione
- ☐ Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D
- ☐ Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti

## 2.2. Sistema costruttivo:

- |               |                                     |                      |                                     |                    |                          |
|---------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| C.C.A./C.A.P. | <input checked="" type="checkbox"/> | In opera             | <input checked="" type="checkbox"/> | Prefabbricato      | <input type="checkbox"/> |
| Acciaio       | <input checked="" type="checkbox"/> | Mista C.C.A./acciaio | <input type="checkbox"/>            | Mista C.C.A./legno | <input type="checkbox"/> |
| Muratura      | <input type="checkbox"/>            | Ordinaria            | <input type="checkbox"/>            | Armata             | <input type="checkbox"/> |
| Legno         | <input type="checkbox"/>            |                      |                                     | Mista              | <input type="checkbox"/> |
- Opera in materiali sciolti (paragrafo 6.8 NTC 2018) ☐
- Altro ☐
- Con dispositivi di isolamento sismico o di dissipazione ☐

## 2.3. Tipo di fondazioni:

- Isolate su plinti ☐
- Travi rovesce ☒
- Graticcio e/o a platea ☐
- Fondazioni su pali ☐
- Jet grouting ☐
- Altro: \_\_\_\_\_ ☐
- Fondazioni collegate: ☒ SI ☐ NO

2.4. Tipo di strutture in elevazione:

- Telaio travi e pilastri ☒
- Strutture a pareti ☒
- Murature portanti ☐
- Costruzione semplice in muratura (\*) ☐
- Altro: ☐

3. Tipo di intervento sul patrimonio esistente

3.1. L'intervento riguarda un bene di interesse culturale in zone dichiarate a rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42 "codice dei beni culturali e del paesaggio"?

☐ SI ☒ NO

3.2. Descrizione degli interventi strutturali da eseguirsi:

3.3. Tipo di intervento:

- Riparazione o intervento locale (paragrafo 8.4.1 NTC 2018) ☐
- Intervento di miglioramento (paragrafo 8.4.2 NTC 2018) ☐
- Intervento di adeguamento (paragrafo 8.4.3 NTC 2018) ☐

3.4 Definizione del modello di riferimento per le analisi - Cap 8.5 NCT 2018

- ☐ LC1    ☐ RILIEVO GEOMETRICO  
☐ VERIFICHE IN SITU LIMITATE SUI DETTAGLI COSTRUTTIVI  
☐ INDAGINI IN SITU LIMITATE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI
- ☐ LC2    ☐ RILIEVO GEOMETRICO  
☐ VERIFICHE IN SITU ESTESE ED ESAUSTIVE SUI DETTAGLI COSTRUTTIVI  
☐ INDAGINI IN SITU ESTESE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI
- ☐ LC3    ☐ RILIEVO GEOMETRICO  
☐ VERIFICHE IN SITU ESTESE ED ESAUSTIVE SUI DETTAGLI COSTRUTTIVI  
☐ INDAGINE IN SITU ESAUSTIVE SULLE PROPRIETA' DEI MATERIALI

FATTORE DI CONFIDENZA :    ☐ FC = 1,35    ☐ FC = 1,20    ☐ FC = 1,00

Motivazione del livello di conoscenza raggiunto e dei fattori di confidenza adottati:

3.5. Individuazione e giustificazione delle unità strutturali indipendenti:

3.6. Risultati più significativi emersi dal confronto tra i livelli di sicurezza prima e dopo l'intervento:

Vulnerabilità sismica prima dell'intervento  $f_{a,SLV} = \frac{a_{SLV}}{a_{g,SLV}} = \alpha_u =$  \_\_\_\_\_

Vulnerabilità sismica dopo dell'intervento  $f_{a,SLV} = \frac{a_{SLV}}{a_{g,SLV}} = \alpha_u =$  \_\_\_\_\_

## 4. Analisi dei carichi

4.1. Carichi permanenti di progetto:

SOLAIO INTERMEDIO: G1= 4.20 kN/mq    G2=3.00 kN/mq  
 COPERTURA: G1=4.20 kN/mq    G2=1.50 kN/mq

4.2. Carichi variabili di progetto:

SOLAIO INTERMEDIO: Q=3.00 kN/mq  
 COPERTURA: Q=1.50 kN/mq

## 5. Valutazione dell'azione sismica

Tipi di costruzioni(paragrafo 2.4.1 NTC 2018):

- ☐ 1- temporanee e provvisorie ( $V_N \leq 10$ )  
☒ 2- con livelli di prestazioni ordinarie ( $V_N \geq 50$ )  
☐ 3- con livelli di prestazioni elevate ( $V_N \geq 100$ )

5.1. Vita nominale: 50 ANNI

5.2. Classe d' uso: III

5.3. Categoria del sottosuolo e amplificazione stratigrafica adottate: cat. C  $S_s=1.50$

5.4. Categoria topografica e amplificazione topografica adottate: cat. T1  $S_t=1.00$

5.5. Trascurabilità delle non linearità geometriche ☒ SI ☐ NO

(valore fattore teta): <0.1

## 6. Criteri di modellazione e di calcolo

6.1. Classe di duttilità: ☐ A ☐ B ☒ NESSUNA

6.2. Regolarità in pianta: ☐ SI ☒ NO

6.3. Regolarità in elevazione: ☐ SI ☒ NO

6.4. Tipologia strutturale a fini sismici:

STRUTTURA A PARETI IN CALCESTRUZZO ARMATO NON DISSIPATIVA

6.5. Presenza e giustificazione di elementi strutturali secondari:

PILASTRI E TRAVI

6.6. Applicazione gerarchia delle resistenze: ☐ SI ☒ NO

Giustificazione in caso negativo:

LA STRUTTURA VIENE CALCOLATA COME NON DISSIPATIVA

6.7. Tipologia dei vincoli utilizzati per i principali elementi strutturali

PILASTRI INCERNIERATI ALLE ESTREMITA'  
PARETI INCASTRATE ALLA BASE  
TRAVI IN SEMPLICE APPOGGIO

6.8. Rigidezza impalcati di piano: infinitamente rigidi ☒ SI ☐ NO

6.9. Rigidezza impalcati di copertura: infinitamente rigidi ☒ SI ☐ NO

6.10. Fattore di struttura adottato: q=1.5

Riferimento normativo p.to: NTC 2018 CAP.7

6.11.  $\alpha U/\alpha 1$ : \_\_\_\_\_

Kw: \_\_\_\_\_

6.12. Elementi strutturali in falso ☒ SI ☐ NO

6.13. Azione sismica verticale ☒ SI ☐ NO

6.14. Accelerazioni al suolo adottate per gli stati limite considerati:

SLV ag = 0.153g  
SLD ag = 0.061g

6.15. Quota relativa dello zero sismico: 0.00

## 7. Caratteristiche e proprietà dei materiali

### ☒ 7.1. Calcestruzzo in opera - FONDAZIONE:

classe di resistenza caratteristica	<u>C25/30</u>
classe di esposizione ambientale	<u>XC2</u>
classe di consistenza	<u>S3</u>
diametro massimo nominale dell'aggregato (mm)	<u>30</u>

### ☒ 7.2. Calcestruzzo in opera - ELEVAZIONE:

classe di resistenza caratteristica	<u>C25/30</u>
classe di esposizione ambientale	<u>XC1</u>
classe di consistenza	<u>S4</u>
diametro massimo nominale dell'aggregato (mm)	<u>20</u>

### ☒ 7.3. Acciaio per c.a. in opera:

tensione caratteristiche di snervamento $f_y$ nom (N/mm <sup>2</sup> )	450
tensioni rottura $f_t$ nom (N/mm <sup>2</sup> )	540

- ☐ 7.4. Calcestruzzo per Prefabbricati:
- ☐ 7.5. Acciaio per cemento armato precompresso:
- ☒ 7.6. Strutture metalliche in acciaio e/o altri materiali:

ACCIAIO S235JR -  $f_yk = 235$  N/mm<sup>2</sup>  $f_{tk} = 360$  N/mm<sup>2</sup>

- ☐ 7.7. Opere specialistiche di fondazione:
- ☐ 7.8. Dispositivi antisismici:
- ☐ 7.9. Muratura portante (ordinaria o armata):
- ☐ 7.10. Legno:
- ☐ 7.11. Altro:

## 8. Criteri di verifica:

8.1. Effettuato il controllo degli spostamenti ai fini del danneggiamento di elementi non strutturali e impianti?

SI ☒

NO ☐

NON NECESSARIA ☐

8.2. Effettuata la verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale (tamponamenti, tramezzi, ecc.)?

SI ☒

NO ☐

NON NECESSARIA ☐

Tipologia strutturale:

- ☒ Edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa (SLD  $dr < 0,005h$  - SLO  $dr < 2/3 0,005h$ )

- ☐ Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura (SLD  $dr \leq drp \leq 0,01h$  - SLO  $dr \leq drp \leq 2/3 0,01h$ )

- ☐ Costruzioni con struttura portante in muratura ordinaria (SLD  $dr < 0,003h$  - SLO  $dr < 2/3 0,003h$ )

- ☐ Costruzioni con struttura portante in muratura armata (SLD  $dr < 0,004h$  - SLO  $dr < 2/3 0,004h$ )

8.3. Effettuata la verifica della distanza tra costruzioni contigue (giunti e martellamenti)?

SI ☐

NO ☐

NON NECESSARIA ☒

8.4. Effettuata la verifica dei collegamenti tra le fondazioni ?



SI ☐NO ☐NON NECESSARIA ☒

## 9. Principali risultati del calcolo

Sintesi dei risultati dell'analisi sismica, anche mediante grafici (a seconda del tipo di analisi: taglio alla base, periodi propri, numero modi di vibrare considerati, massa partecipante, punti di controllo considerati per l'analisi push-over, risultati sintetici analisi push-over, spostamenti massimi e richiesti, ecc.).

In particolare nel caso di analisi dinamica lineare:

Percentuale masse coinvolte	MassaX tot % =	>90%	MassaY tot % =	>90%
N. modi di vibrare considerati 60				
Primi due periodi principali	T1x =	0.137s	massa% =	28%
	T2x =	0.085s	massa% =	23%
	T1y =	0.121s	massa% =	65%
	T2y =	0.069s	massa% =	10%
Spostamenti massimi SLD	DIRx =	1mm	DIRy =	1mm
Spostamenti massimi SLV	DIRx =	2mm	DIRy =	2mm

Risultati principali di altre eventuali analisi

## 10. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati (Cap 10.2 NTC 2018)

(illustrazione del confronto dei risultati ottenuti dal software con quelli ottenuti da semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali)

I calcoli sono stati svolti utilizzando il software SAP2000 prodotto dalla C.S.I., che è largamente utilizzato e di cui è disponibile ampia validazione. I risultati ottenuti dal modello sono stati elaborati mediante fogli di calcolo sviluppati in proprio in ambiente Microsoft Excel e con il software VCASTU. I risultati sono stati verificati positivamente mediante il confronto con risultati di calcoli semplici svolti a mano secondo i metodi della scienza e tecnica delle costruzioni.

luogo PALAZZOLO SULL'OGLIO

data 22/11/2022

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

ING.FRANCESCO ROTA

IL DIRETTORE DEI LAVORI STRUTTURALI

(Se valida ai sensi dell'art 65 (R) - DPR 380/2001)

(\*) PARAGRAFO 7.8.1.9 NTC 2018

